

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as Express Mail, Airbill No. EV 354 228 678 US, in an envelope addressed to: MS Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.

Dated: July 16, 2003

Signature:

(Anthony J. Laurentano)

Docket No.: SIW-064
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Kenichiro Ueda, *et al.*

Application No.: NEW APPLICATION

Group Art Unit: N/A

Filed: Concurrently Herewith

Examiner: Not Yet Assigned

For: HYDROGEN PURGE CONTROL
APPARATUS

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicants hereby claim priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

Country	Application No.	Date
Japan	2002-209746	July 18, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Applicant believes no fee is due with this response. However, if a fee is due, please charge our Deposit Account No. 12-0080, under Order No. SIW-064 from which the undersigned is authorized to draw.

Dated: July 16, 2003

Respectfully submitted,

By 
Anthony A. Laurentano
Registration No.: 38,220
LAHIVE & COCKFIELD, LLP
28 State Street
Boston, Massachusetts 02109
(617) 227-7400
(617) 742-4214 (Fax)
Attorney/Agent For Applicant

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

05P14306
US
SIW-064

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application: 2002年 7月18日

出願番号
Application Number: 特願2002-209746

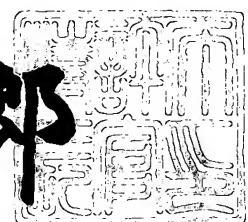
[ST.10/C]: [JP2002-209746]

出願人
Applicant(s): 本田技研工業株式会社

2003年 5月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3037791

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102163301

【提出日】 平成14年 7月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 8/04

【発明の名称】 水素ページ制御装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 上田 健一郎

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 林 正規

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 山本 晃生

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 村上 義一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 青柳 曜

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9705358
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 水素ページ制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池からの水素ページ時に前記燃料電池から排出される水素を滞留させる滞留領域と、前記燃料電池から排出される空気を流通させるとともに該空気に前記滞留領域からの前記水素を混合させて希釈する希釈領域と、前記滞留領域から前記希釈領域へ水素を通流させる通流部とを備えた燃料電池のページ水素希釈器の下流に水素センサを設け、該水素センサの検出値に応じてページを制御することを特徴とする水素ページ制御装置。

【請求項2】 燃料電池からの水素ページ時に前記燃料電池から排出される水素を滞留させる滞留領域と、前記燃料電池から排出される空気を流通させるとともに該空気に前記滞留領域からの前記水素を混合させて希釈する希釈領域と、前記滞留領域から前記希釈領域へ水素を通流させる通流部とを備えた燃料電池のページ水素希釈器と、

前記燃料電池の運転状態から前記ページ水素希釈器における前記希釈領域の出口の水素濃度を予測する水素濃度予測手段と、

を備え、前記水素濃度予測手段により予測された水素濃度に応じてページを制御することを特徴とする水素ページ制御装置。

【請求項3】 前記水素濃度予測手段は、水素ページ時にページ量に応じて前記出口の水素濃度が上昇し、非水素ページ時に所定の時定数で前記出口の水素濃度が減少するものとして推定することを特徴とする請求項2に記載の水素ページ制御装置。

【請求項4】 前記水素センサにより検出された水素濃度あるいは前記水素濃度予測手段で予測された水素濃度が所定値以上のときに、水素ページ量を制限するとともに、水素ページ量制限中の燃料電池の発電量を制限することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の水素ページ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、燃料電池からバージされる水素のバージ制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

燃料電池自動車等に搭載される燃料電池には、固体高分子電解質膜の両側にアノードとカソードとを備え、アノードに燃料ガス（例えば水素ガス）を供給し、カソードに酸化剤ガス（例えば酸素あるいは空気）を供給して、これらガスの酸化還元反応にかかる化学エネルギーを直接電気エネルギーとして抽出するようにしたものがある。

この燃料電池では、一般に、燃料の利用率を上げて燃費を向上させるために、消費されずに燃料電池から排出される未反応の水素をリサイクルさせ新鮮な燃料ガスと混合して再度燃料電池に供給している。

【0003】

また、この燃料電池では固体高分子電解質膜の乾燥を防止して発電状態を良好に保つために、反応ガス（水素ガスと酸化剤ガスのいずれか一方あるいは両方）に水分を供給している。さらに、この燃料電池では発電に伴って水が生成される。このため、燃料電池のアノード側に水が溜まる場合があるが（フラッディング）、水が溜まると水素ガスの供給が阻害され、発電が不安定になる場合がある。

また、カソードに供給された空気中の窒素は微量ながら固体高分子電解質膜をアノード側に透過して水素ガスに混入するので、水素ガスのリサイクル利用により窒素の濃度が上昇すると発電が不安定になる場合がある。

【0004】

したがって、燃料電池の発電を安定的に継続させるためには、アノードに溜まつた水や、水素ガスに混入した窒素を排出する必要がある。そこで、これらを排出するために水素ガス循環流路からバージを行うが、このバージにより水素ガスも同時に排出されるので、そのまま大気に放出するのは好ましくない。

そこで、バージされた水素をカソードから排出される空気と混合することで水素濃度を低減してから大気に排出することが考えられている。この水素濃度を低減する装置がバージ水素希釈器である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記バージ水素希釀器は設置スペース等の関係から設計上の限界がある。特に、燃料電池自動車に搭載される燃料電池システムにおいては搭載スペースの制約が大きい。そのため、燃料電池の運転状態によっては、バージ水素が十分に希釀されない虞がある。

そこで、この発明は、バージ水素希釀器から排出される流体の水素濃度を確実に所定の濃度以下にすることができる水素バージ制御装置を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1に記載した発明は、燃料電池（例えば、後述する実施の形態における燃料電池1）からの水素バージ時に前記燃料電池から排出される水素を滞留させる滞留領域（例えば、後述する実施の形態における滞留室11）と、前記燃料電池から排出される空気を流通させるとともに該空気前記滞留領域からの前記水素を混合させて希釀する希釀領域（例えば、後述する実施の形態における希釀室12）と、前記滞留領域から前記希釀領域へ水素を通流させる通流部（例えば、後述する実施の形態における通流部14）とを備えた燃料電池のバージ水素希釀器（例えば、後述する実施の形態におけるバージ水素希釀器10）の下流に水素センサ（例えば、後述する実施の形態における水素センサ45）を設け、該水素センサの検出値に応じてバージを制御することを特徴とする水素バージ制御装置である。

このように構成することで、水素センサの検出値が大きい場合にバージを制限するように制御することにより、希釀領域の出口の水素濃度を低減させることができる。

【0007】

請求項2に記載した発明は、燃料電池（例えば、後述する実施の形態における燃料電池1）からの水素バージ時に前記燃料電池から排出される水素を滞留させる滞留領域（例えば、後述する実施の形態における滞留室11）と、前記燃料電

池から排出される空気を流通させるとともに該空気に前記滞留領域からの前記水素を混合させて希釈する希釈領域（例えば、後述する実施の形態における希釈室12）と、前記滞留領域から前記希釈領域へ水素を通流させる通流部（例えば、後述する実施の形態における通流部14）とを備えた燃料電池のバージ水素希釈器（例えば、後述する実施の形態におけるバージ水素希釈器10）と、前記燃料電池の運転状態から前記バージ水素希釈器における前記希釈領域の出口（例えば、後述する実施の形態における出口12b）の水素濃度を予測する水素濃度予測手段（例えば、後述する実施の形態におけるステップS201～S206）と、を備え、前記水素濃度予測手段により予測された水素濃度に応じてバージを制御することを特徴とする水素バージ制御装置である。

このように構成することで、水素濃度予測手段で予測された水素濃度が大きい場合にバージを制限するように制御することにより、希釈領域の出口の水素濃度を低減させることができる。

【0008】

請求項3に記載した発明は、請求項2に記載の発明において、前記水素濃度予測手段は、水素バージ時にバージ量に応じて前記出口の水素濃度が上昇し、非水素バージ時に所定の時定数で前記出口の水素濃度が減少するものとして推定することを特徴とする。

このように構成することにより、希釈領域の出口の水素濃度をより正確に予測することができる。

【0009】

請求項4に記載した発明は、請求項1から請求項3のいずれかに記載の発明において、前記水素センサにより検出された水素濃度あるいは前記水素濃度予測手段で予測された水素濃度が所定値以上のときに、水素バージ量を制限とともに、水素バージ量制限中の燃料電池の発電量を制限することを特徴とする。

このように構成することにより、燃料電池の発電量を制限することで、燃料電池への反応ガス（水素および空気）の供給量を減らすことができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、この発明に係る水素バージ制御装置の実施の形態を図1から図10の図面を参照して説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、燃料電池自動車に搭載される燃料電池の水素バージ制御装置の態様である。

図1は、水素バージ制御装置を備えた燃料電池システムの概略構成図である。

燃料電池1は、例えば固体ポリマーイオン交換膜等からなる固体高分子電解質膜をアノードとカソードとで両側から挟み込んで形成されたセルを複数積層して構成されたスタックからなり、アノードに燃料として水素ガスを供給し、カソードに酸化剤として酸素を含む空気を供給すると、アノードで触媒反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過してカソードまで移動して、カソードで酸素と電気化学反応を起こして発電し、水が生成される。カソード側で生じた生成水の一部は固体高分子電解質膜を介してアノード側に逆拡散するため、アノード側にも生成水が存在する。

【0011】

空気はコンプレッサ2により所定圧力に加圧され、空気供給流路31を通って燃料電池1のカソードに供給される。燃料電池1に供給された空気は発電に供された後、燃料電池1からカソード側の生成水と共に空気排出流路32に排出され、バージ水素希釀器10に導入される。以下、燃料電池1に供給される空気を供給空気、燃料電池1から排出される空気を排出空気として区別する。

【0012】

一方、水素タンク4から供給される水素ガスは、水素ガス供給流路33を通つて燃料電池1のアノードに供給される。そして、消費されなかった未反応の水素ガスは、アノード側の生成水と共にアノードから水素ガス循環流路34に排出され、さらにエゼクタ5を介して水素ガス供給流路33に合流せしめられる。つまり、燃料電池1から排出された水素ガスは、水素タンク4から供給される新鮮な水素ガスと合流して、再び燃料電池1のアノードに供給される。なお、エゼクタ5の代わりに水素ポンプを用いることも可能である。

水素ガス循環流路34からは、バージ弁6を備えた水素ガス排出流路35が分岐しており、水素ガス排出流路35はバージ水素希釀器10に接続されている。

【0013】

バージ水素希釈器10は、隔壁13によって内部が滞留室（滞留領域）11と希釈室（希釈領域）12に区画された容器であり、滞留室11と希釈室12は通流部14によって連通されている。通流部14は、例えば小さな孔が多数設けられた金属板（いわゆる、パンチングメタル）や、多孔質セラミックスなどで構成されている。

滞留室11への入口11aには前述した水素ガス排出流路35が接続されており、バージ弁6が開かれると、燃料電池1から排出された水素ガスが、水素ガス循環流路34および水素ガス排出流路35を通って滞留室11に流入し、滞留する。

希釈室12の入口12aには前述した空気排出流路32が接続されており、燃料電池1から排出された排出空気が、空気排出流路32を通って希釈室12に流入する。希釈室12内の流体は入口12aと反対の側に設けられた出口12bから排気管36を介して排出される。したがって、燃料電池1から排出空気が排出されている時には、希釈室12には常に排出空気が通流している。

【0014】

また、空気供給流路31には空気供給流路31を通流する供給空気の流量を検出する流量センサ42が設けられ、空気排出流路32には空気排出流路32を通流する排出空気の温度を検出する温度センサ43が設けられ、エゼクタ5よりも下流側の水素ガス供給流路33には水素ガス供給流路33を通流する水素ガスの圧力（すなわち、供給水素圧力）を検出する圧力センサ41が設けられ、燃料電池1には燃料電池1を構成する各セルのセル電圧を検出するセル電圧センサ44が設けられており、これらセンサ41～44の出力信号がECU40に入力される。

【0015】

このように構成された燃料電池システムにおいて、この実施の形態では、燃料電池1の発電状態が不調になった時に、アノード側の水分除去および窒素除去を目的として、バージ弁6を所定時間だけ開いてバージを行う。

このバージ時に、バージ弁6が開かれている間に燃料電池1から排出された水素ガスが滞留室11に流入し、滞留室11内全体に広がっていき、バージ弁6が

閉じられると水素ガスの滞留室11への流入が停止する。一方、パージ弁6の開閉にかかわらず希釀室12には排出空気が通流しているので、滞留室11に滞留している水素ガスは通流部14を介して希釀室12へと徐々に吸い込まれていき、希釀室12において排出空気と混合され希釀される。これにより、希釀室12の出口12bから排出されるガスの水素濃度を所定濃度（例えば、4容積%）よりも低くすることができ、この水素濃度の低いガスを排気管36から排出することができる。

【0016】

ところで、パージ水素希釀器10の希釀性能には限界があるため、燃料電池1の運転状態やパージの頻度によっては、希釀室12の出口12bにおける水素濃度を前記所定濃度より低くすることができない場合が考えられる。そこで、この水素パージ制御装置では、希釀室12の出口12bあるいはその下流における水素濃度が前記所定濃度以上となる場合には、パージ弁6の開弁によるパージを制限して、希釀室12の出口12bにおける水素濃度を前記所定濃度よりも低くなるように制御することとした。

特に、この実施の形態では、希釀室12の出口12bにおける水素濃度を燃料電池1の運転状態から予測し、この予測水素濃度が前記所定濃度以上となる場合に、前述したパージ制限の制御を実行することとした。

【0017】

次に、この実施の形態における水素パージ制御について、図2のフローチャートに従って説明する。

図2に示すフローチャートは、水素パージ制御ルーチンを示すものであり、この水素パージ制御ルーチンは、ECUによって一定時間毎に実行される。

まず、ステップS101において、セル電圧センサ44で検出された各セル電圧を読み込み、燃料電池1の発電状態を検出する。

次に、ステップS102に進み、各セル電圧に基づいて燃料電池1の発電状態が不調か否かを判定する。つまり、各セル電圧が所定の電圧値よりも低いときには発電不調であると判定し、前記所定の電圧値以上であるときには発電良好と判定する。

【0018】

ステップS102における判定結果が「NO」（発電良好）である場合は、ページ処理をする必要がないので、本ルーチンの実行を一旦終了する。

ステップS102における判定結果が「YES」（発電不調）である場合は、ステップS103に進み、希釀室12の出口12bにおける水素濃度が所定値以上か否かを判定する。なお、この実施の形態では、希釀室12の出口12bにおける水素濃度は、燃料電池1の運転状態に基づいて予測される予測水素濃度である。水素濃度の予測方法については後で詳述する。

【0019】

ステップS103における判定結果が「NO」（出口水素濃度<所定値）である場合は、ページ制限をする必要がないので、ステップS104に進んで、通常のページ処理を実行し、本ルーチンの実行を一旦終了する。ここで、通常のページ処理は、ページ弁6を予め設定された時間だけ開弁することにより行われる。また、1回のページ処理でページ弁6を開く回数は、1回に設定されていてもよいし、所定時間おきで複数回に設定されていてもよい。

【0020】

ステップS103における判定結果が「YES」（出口水素濃度≥所定値）である場合は、ページ制限をする必要があるので、ステップS105に進んで、ページ制限処理を実行する。ここで、ページ制限処理は、ページ弁6の開弁を禁止してもよいし、開弁保持時間を短縮してもよいし、通常ページ処理でページ弁6の開弁回数が複数回に設定されている場合にはページ弁6の開弁周期を延ばしてもよい。いずれにしても、ページ制限処理では、燃料電池1から排出される水素のページ量を減少するように制御する。

このようにページ制限処理を実行することにより、排気管36から排出されるガスの水素濃度を確実に前記所定濃度よりも低くすることができる。

【0021】

さらに、ステップS105からステップS106に進み、発電制限処理を実行し、ページ制限処理を実行している間は燃料電池1の発電量を制限する。

燃料電池1の発電量を制限することで、燃料電池への反応ガス（水素および空

気)の供給量を減らすことができるので、これら反応ガスを加湿している場合にはその加湿量を減らすことができ、また、生成水の生成量も減らすことができ、また、窒素のアノード側への透過量を減らすことができる。その結果、水素ページ量制限中に燃料電池1の発電性能が低下するのを抑制することができる。

【0022】

次に、希釈室12の出口12bにおける水素濃度の予測方法を図3から図9を参照して説明する。

図3は水素ページの前後における出口12bにおける水素濃度の時間的変化モデルである。このモデルでは、水素排出指令(ページ指令)が出ている間、一定流量で水素がページされ、ページの前後において燃料電池1からは一定流量で排出空気が排出されるものとする。この場合、水素排出指令の開始から水素排出指令の終了までは、ページ弁6からのページによる滞留室11内の水素量の増加に伴って出口12bにおける水素濃度が上昇していき、水素排出指令が終了すると滞留室11の水素量の増加が停止し、それ以降、出口12bにおける水素濃度は所定の時定数で低下していき、最終的に所定の固定値(以下、これを水素濃度通常値と称す)に収束すると推定することができる。なお、前記時定数は、ページ水素希釈器10の容積や形状等および排出空気の流量によって決定される。この実施の形態においては、このような考えに基づいて、希釈室12の出口12bにおける水素濃度を予測する。

【0023】

以下、水素濃度予測手順を具体的に説明する。

図4に示すフローチャートは、水素濃度予測処理ルーチンを示すものであり、この水素濃度予測処理ルーチンは、ECUによって一定時間毎に実行される。

まず、ステップS201において、圧力センサ41で検出された供給水素圧力と、流量センサ42で検出された供給空気流量と、温度センサ43で検出された排出空気の温度を読み込む。

次に、ステップS202において、予め用意された図5に示すような温度補正係数テーブルを参照して、排出空気温度に基づき温度補正係数を算出する。これは、後述するように、排出空気流量は供給空気流量に基づいて算出しており、空

気は燃料電池1の発電に伴い温度上昇し、体積膨張するからである。したがって、この温度補正係数マップでは、排出空気温度が高いほど温度補正係数が大きくなるように設定されている。

【0024】

次に、ステップS203に進み、排出空気流量を算出する。排出空気流量は、供給空気流量から発電により消費された酸素量を減算し、その差に前記温度補正係数を乗じることによって算出することができる。なお、発電により消費された酸素量は、1アンペア当たりの酸素消費量に発電電流を乗じることで算出することができる。したがって、排出空気流量は次式により算出することができる。

排出空気流量 = (供給空気流量 - 発電電流 × 1 A 当たりの酸素消費量) × 温度補正係数

【0025】

次に、ステップS204に進み、予め用意された図6に示すような水素濃度上昇量マップを参照して、制御周期当たりの水素濃度上昇量を算出する。水素濃度上昇量マップは水素濃度上昇量と水素排出量と排出空気流量の3次元マップであり、水素排出量が同じ場合には排出空気流量が大きいほど水素濃度上昇量は小さくなり、排出空気流量が同じ場合には水素排出量が大きいほど水素濃度上昇量は大きくなる。

【0026】

なお、水素排出量は、図7に示す水素排出量算出処理を実行することにより算出される。この水素排出量算出処理では、ページ弁6に対する指令が「開」か否かを判定し(ステップS301)、「閉」指令であると判定されたときには水素排出量は「0」とし(ステップS302)、「開」指令であると判定されたときには予め用意された図8に示すような水素排出量テーブルを参照して、供給水素圧力に基づいて水素排出量を算出する(ステップS303)。これは、ページ弁6の開度が同じ場合、水素排出量は供給水素圧力に応じて決定され、供給水素圧力が高いほど水素排出量が多くなることに基づく。

【0027】

次に、ステップS204からステップS205に進み、予め用意された図9に

示すような時定数テーブルを参照して、ステップS203で算出した排出空気流量に基づき、水素濃度低下時定数（以下、時定数と略す）を算出する。この時定数テーブルにおいて、排出空気流量が大きいほど時定数は小さく設定されている。

【0028】

次に、ステップS206に進み、希釀室12の出口12bにおける水素濃度を算出する。出口12bの水素濃度は、前回このルーチンを実行した時に算出された出口12bの水素濃度（以下、出口水素濃度前回値という）に、制御周期の間に時定数で低下したと推定したときの水素濃度低下量と、ステップS204で算出した制御周期当たりの水素濃度上昇量を加えることにより算出する。なお、制御周期の間に時定数で低下したと推定したときの水素濃度低下量は、水素濃度通常値から出口水素濃度前回値を減算し、これに時定数を乗じることにより算出することができる。したがって、出口12bの水素濃度は、次式により算出することができる。

$$\text{水素濃度} = \text{出口水素濃度前回値} + (\text{水素濃度通常値} - \text{出口水素濃度前回値}) \times \text{時定数} + \text{水素濃度上昇量}$$

【0029】

以上のようにして、燃料電池1の運転状態に基づいて、希釀室12の出口12bの水素濃度を正確に予測することができる。

そして、正確に予測された出口12bの水素濃度に基づいてバージ制限の制御を行うので、排気管36から排出されるガスの水素濃度を前記所定濃度よりも確実に低く制御することができる。

なお、この実施の形態において、水素濃度予測手段はステップS201～S206を実行することにより実現される。

【0030】

前述した水素濃度予測処理では、排出空気流量算出の基礎となる供給空気流量を流量センサ42で検出しているが、流量センサ42を設けずに、燃料電池1の要求出力から決定される供給空気流量指令値に基づいて供給空気流量を算出することも可能である。

また、供給空気流量と排出空気流量との関係を予め実験的に求めてマップにしておき、図4に示す水素濃度予測処理ルーチンのステップS203で排出空気流量を算出する代わりに、前記マップを参照して排出空気流量を求めるようにしてもよい。

また、図7に示す水素排出量算出ルーチンにおけるステップS303では、供給水素圧力に基づいて水素排出量を算出しているが、燃料電池1のアノードの入口に圧力センサ41を設ける代わりにアノードの出口に圧力センサを設け、この圧力センサで検出されるアノードの出口における水素圧力に基づいて水素排出量を算出することも可能である。

【0031】

さらに、前述した実施の形態では、燃料電池1の運転状態に基づいてバージ水素希釈器10の希釈室12の出口12bにおける水素濃度を予測し、この予測水素濃度に応じてバージを制御しているが、図10に示すように、バージ水素希釈器10の下流に、すなわち希釈室12の出口12bに連結された排気管36に、水素センサ45を設け、この水素センサ45の検出値に応じてバージを制御することも可能である。この場合、図2に示す水素バージ制御ルーチンのステップS103においては、希釈室12の出口12bの水素濃度として予測水素濃度を用いる代わりに、水素センサ45の検出値を用い、検出値が所定値以上の場合にはバージ制限処理を実行し、検出値が前記所定値より低い場合には通常バージ処理を実行する。このように水素センサ45を設けると、バージ水素希釈器10の下流の水素濃度を正確に検出することができるので、排気管36から排出されるガスの水素濃度を前記所定濃度よりも確実に低く制御することができる。

【0032】

また、前述した実施の形態では、発電不調のときに燃料電池1からバージを行うようにしているが、バージの実行タイミングはこれに限られるものではなく、例えば、発電状態にかかわらず所定時間毎に定期的にバージする場合もある。そのような場合にも本発明を適用することができる。

【0033】

【発明の効果】

以上説明するように、請求項1に記載した発明によれば、水素センサの検出値が大きい場合にパージを制限するように制御することにより、希釀領域の出口の水素濃度を低減させることができるので、パージ水素希釀器から排出される流体の水素濃度を確実に所定の濃度以下にすることができるという優れた効果が奏される。

【0034】

請求項2に記載した発明によれば、水素濃度予測手段で予測された水素濃度が大きい場合にパージを制限するように制御することにより、希釀領域の出口の水素濃度を低減させることができるので、パージ水素希釀器から排出される流体の水素濃度を確実に所定の濃度以下にすることができるという優れた効果が奏される。また、水素濃度予測手段で希釀領域の出口の水素濃度を予測しているので、水素センサが不要になるという効果もある。

【0035】

請求項3に記載した発明によれば、希釀領域の出口の水素濃度をより正確に予測することができるので、パージ水素希釀器から排出される流体の水素濃度をより確実に所定の濃度以下にすることができるという効果がある。

請求項4に記載した発明によれば、燃料電池の発電量を制限することで、燃料電池への反応ガス（水素および空気）の供給量を減らすことができるので、反応ガスを加湿している場合にはその加湿量を減らすことができ、また、生成水の生成量も減らすことができ、また、窒素のアノード側への透過量を減らすことができる。その結果、水素パージ量制限中に燃料電池の発電性能が低下するのを抑制することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係る水素パージ制御装置を備えた燃料電池システムの第1の実施の形態における概略構成図である。

【図2】 前記第1の実施の形態における水素パージ制御を示すフローチャートである。

【図3】 パージ水素希釀器出口における水素濃度の時間的変化を示す図である。

【図4】 前記第1の実施の形態における水素濃度予測処理を示すフローチャートである。

【図5】 前記第1の実施の形態における温度補正係数テーブルの一例である。

【図6】 前記第1の実施の形態における水素濃度上昇量マップの一例である。

【図7】 前記第1の実施の形態における水素排出量算出処理を示すフローチャートである。

【図8】 前記第1の実施の形態における水素排出量テーブルの一例である。

【図9】 前記第1の実施の形態における時定数テーブルの一例である。

【図10】 この発明に係る水素ページ制御装置を備えた燃料電池システムの第2の実施の形態における概略構成図である。

【符号の説明】

1 燃料電池

1 0 ページ水素希釀器

1 1 滞留室（滞留領域）

1 2 希釀室（希釀領域）

1 2 b 出口

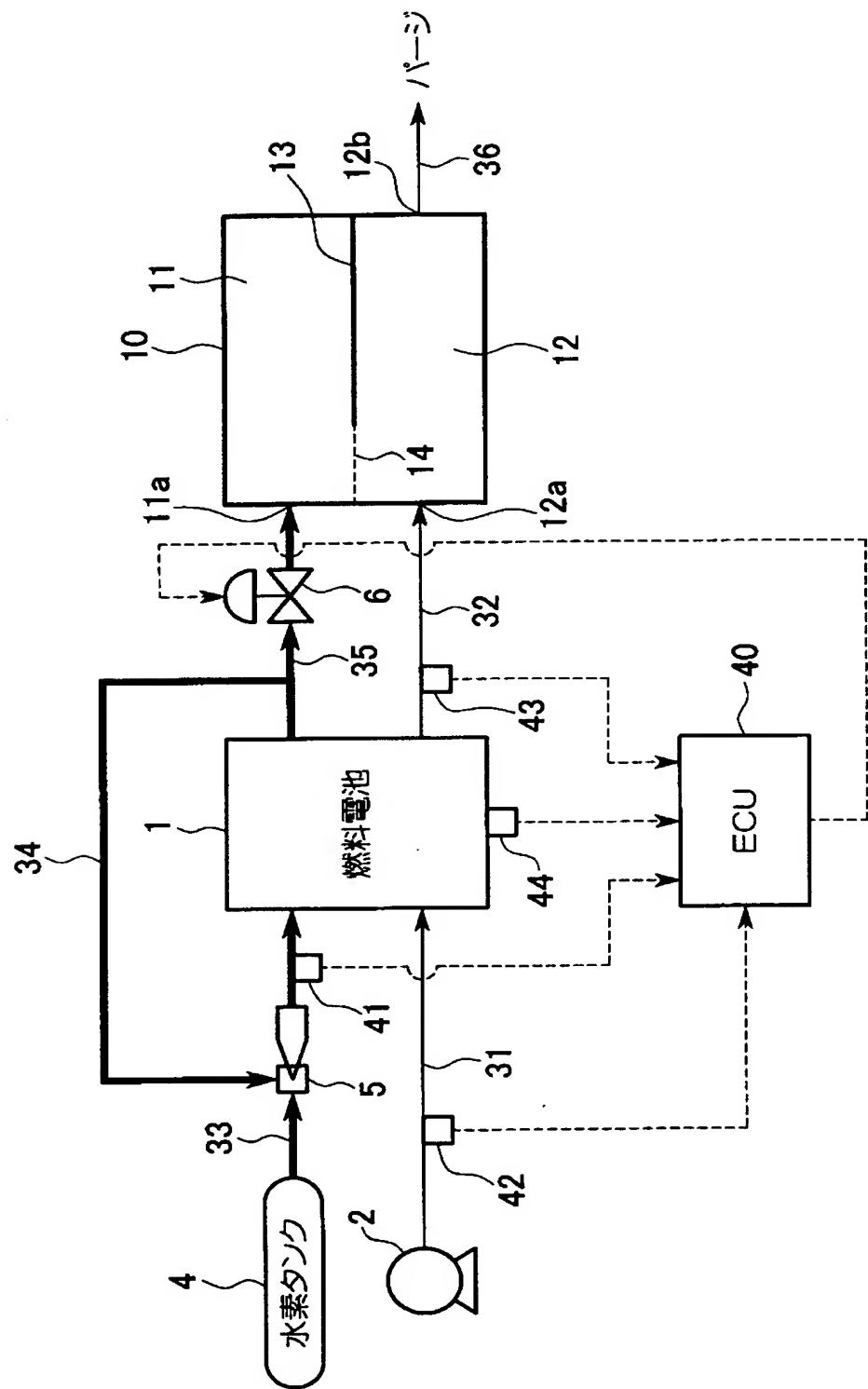
1 4 通流部

4 5 水素センサ

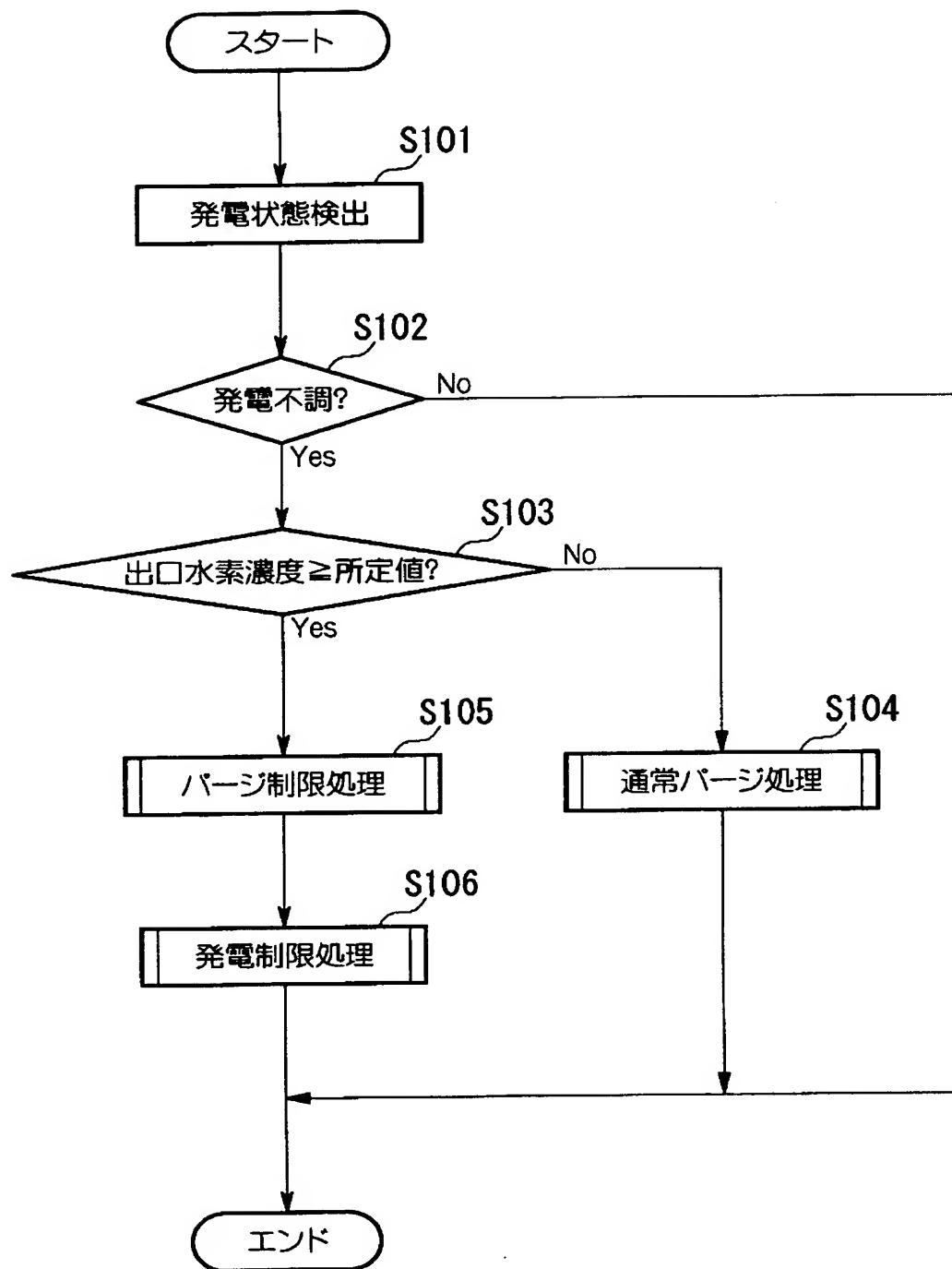
S 2 0 1 ~ S 2 0 6 水素濃度予測手段

【書類名】 図面

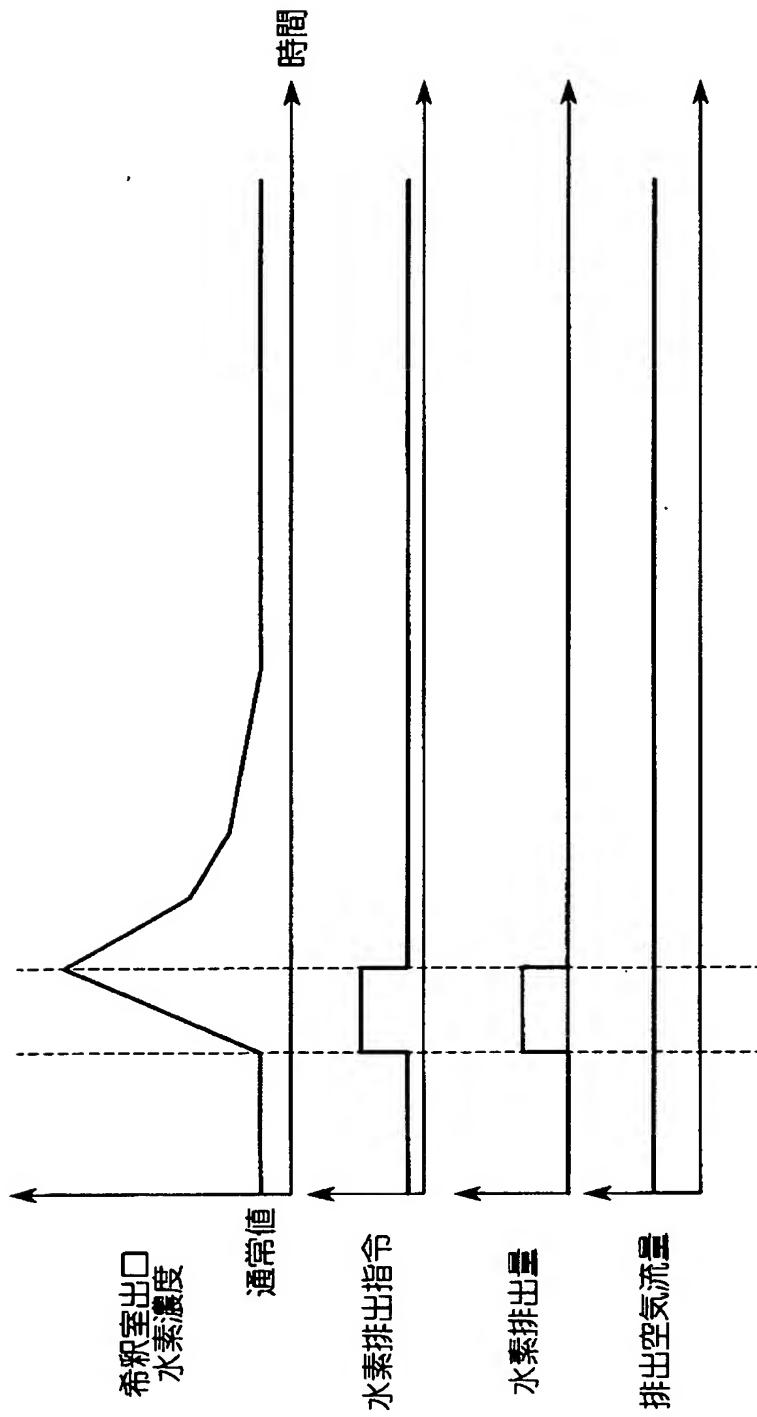
【図1】



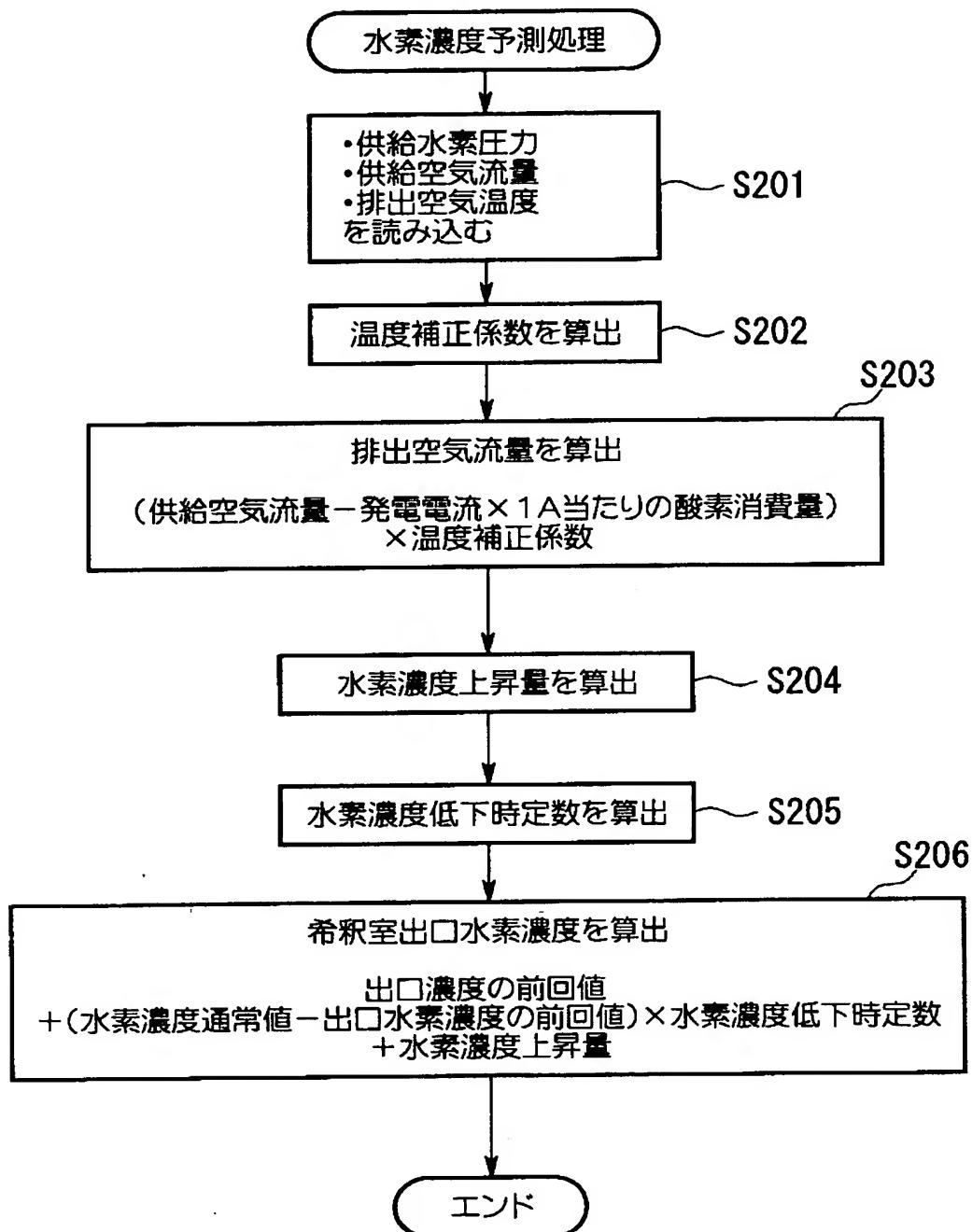
【図2】



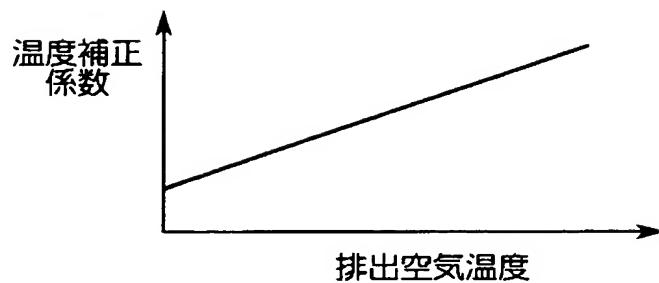
【図3】



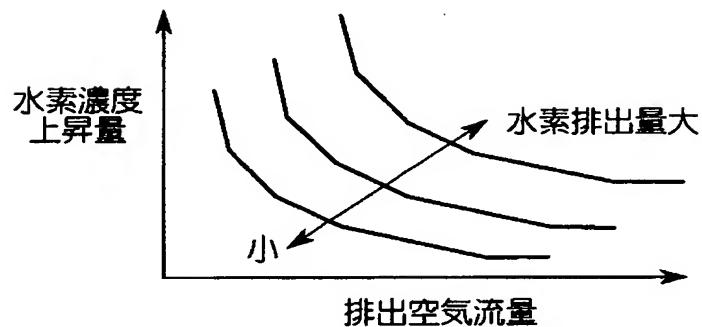
【図4】



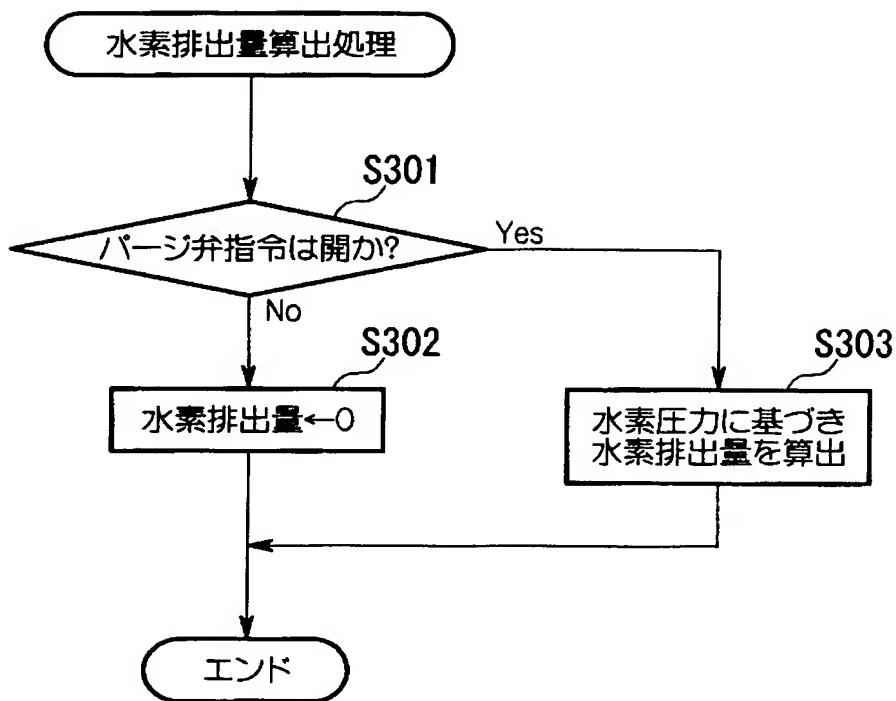
【図5】



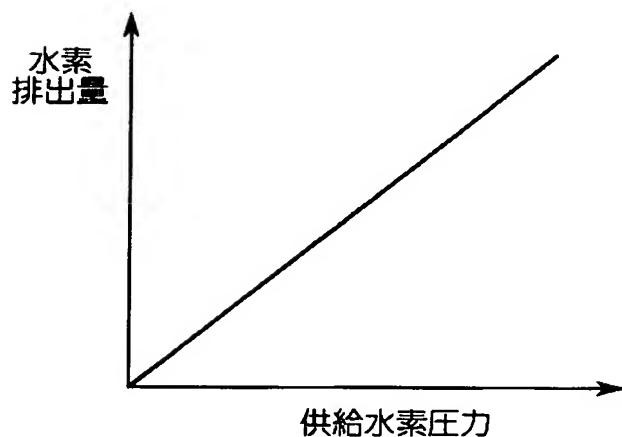
【図6】



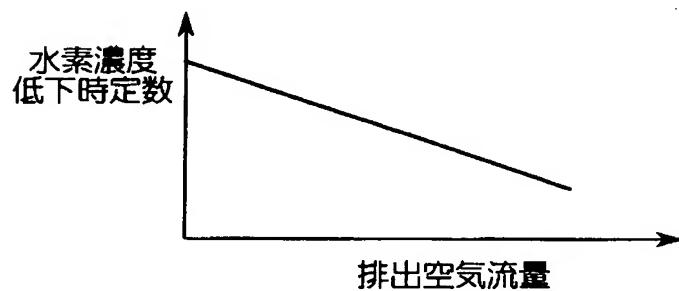
【図7】



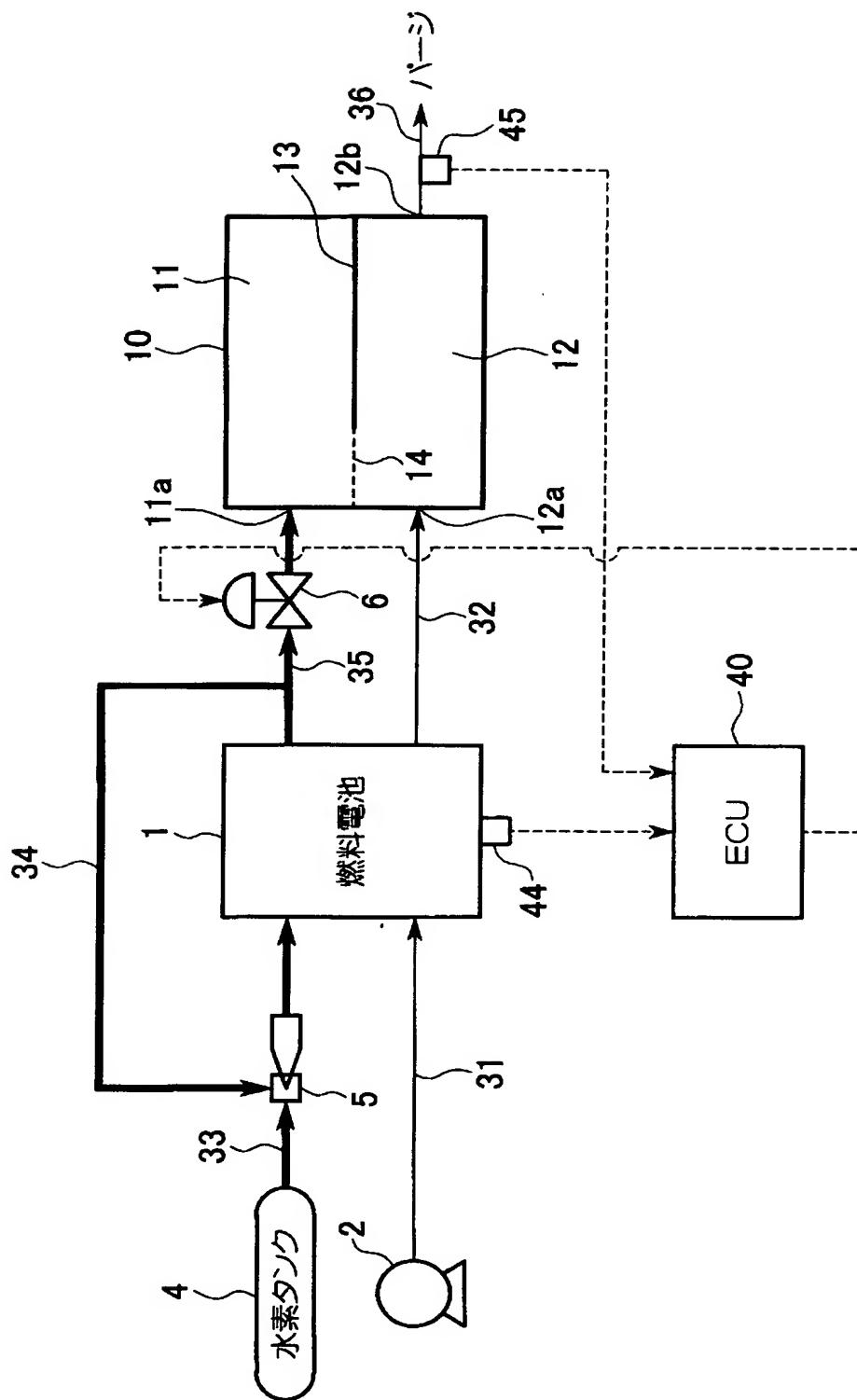
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パージ水素希釈器から排出される流体の水素濃度を確実に所定の濃度以下にする

【解決手段】 燃料電池1からの水素パージ時に燃料電池1から排出される水素を滞留させる滞留室11と、燃料電池1から排出される空気を流通させるとともに該空気に滞留室11からの前記水素を混合させて希釈する希釈室12と、滞留室11から希釈室12へ水素を通流させる通流部14とを備えた燃料電池1のパージ水素希釈器10の下流に水素センサ45を設け、水素センサ45の検出値に応じてパージを制御する。

【選択図】 図10

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-209746
受付番号	50201055898
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成14年 7月19日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005326
【住所又は居所】	東京都港区南青山二丁目1番1号
【氏名又は名称】	本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報 (続巻)

【氏名又は名称】 西 和哉
【選任した代理人】
【識別番号】 100108453
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 村山 靖彦

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号
氏 名 本田技研工業株式会社